

# Best Available Copy

P-6

-1- (JAPIO)  
AN - 96-286960  
TI - SYSTEM FOR INQUIRING DISTRIBUTED DATABASE  
PA - (2000423) NEC CORP  
IN - OTAKE, OSAMU  
PN - 96.11.01 J08286960, JP 08-286960  
AP - 95.04.19 95JP-093364, 07-93364  
SO - 96.11.01 SECT. , SECTION NO. ; VOL. 96, NO. 11.  
IC - G06F-012/00; G06F-012/00; G06F-017/30  
JC - 45.2 (INFORMATION PROCESSING—Memory Units); 45.4 (INFORMATION PROCESSING—Computer Applications)

AB - PURPOSE: To fasten the whole processing of a multi-task by relieving the burden of a distributed DB client.  
CONSTITUTION: When an inquiry is received from an input/output terminal(user) 31, the distributed DB client 3 transfers the inquiry to a cluster server 5. When the inquiry is received, the cluster server 5 discovers the whereabouts of the DB servers 4(sub 1), 4(sub 2) and 4(sub n) having the inquired data bases 44(sub 1), 44(sub 2) and 44(sub n). Thereafter, the inquiries to these DB servers 4(sub 1), 4(sub 2) and 4(sub n) are executed and also an answer for the inquiries from the DB servers 4(sub 1), 4(sub 2) and 4(sub n) is worked and processed so as to give it to the distributed DB client 3. Therefore, by this configuration, the burden of the distributed DB client 3 is relieved so that the processing delay of another program under execution is surely mitigated in the multi-task processing.

RECEIVED

JAN 5 - 2000

Group 2700



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-286960

(43) 公開日 平成8年(1996)11月1日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 12/00	5 1 3	7623-5B	G 0 6 F 12/00	5 1 3 D
	5 4 5	7623-5B		5 4 5 F
17/30		9194-5L	15/40	3 1 0 C

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-93364

(22) 出願日 平成7年(1995)4月19日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 大竹 修

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

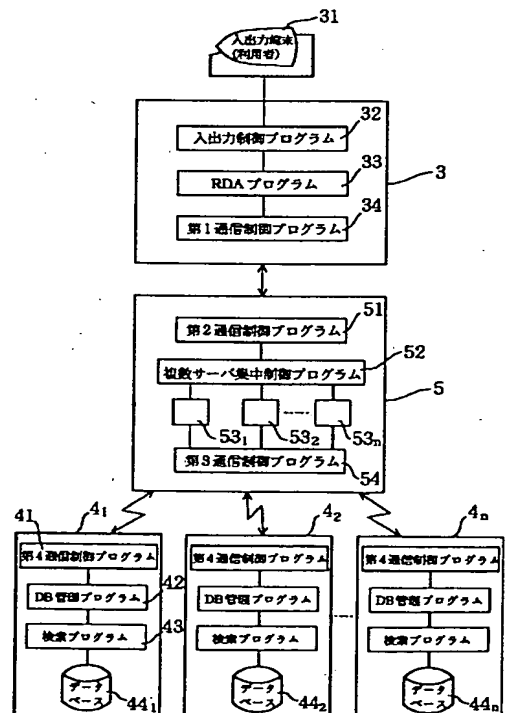
(74) 代理人 弁理士 西村 征生

(54) 【発明の名称】 分散データベース問い合わせ方式

(57) .【要約】

【目的】 分散DBクライアント3の負担を軽減することにより、マルチタスクの全体的処理を速める。

【構成】 分散DBクライアント3は、入力端末(利用者)31からの問い合わせを受けると、クラスタサーバ5に対して問い合わせを転送する。クラスタサーバ5は、この問い合わせを受けると、問い合わせのあったデータベース4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、4<sub>n</sub>を有するDBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、4<sub>n</sub>の所在の明らかにした後、これらのデータベースサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、4<sub>n</sub>に対して問い合わせを行うと共に、これらのデータベースサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、4<sub>n</sub>からの問い合わせに対する回答を加工処理した後、分散DBクライアント3に渡す。それゆえ、この構成によれば、分散DBクライアント3の負担を軽減できる。したがって、マルチタスク処理において、実行中の他のプログラムの処理の遅延を確実に緩和できる。





**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** コンピュータネットワーク上に存在する複数のデータベースサーバノードを統括制御するクラスタサーバノードを設けてなるクライアント／サーバ型の分散データベース制御方式であって、

前記クラスタサーバノードは、任意のクライアントノードから複数のデータベースへの問い合わせを受けると、指定されたそれぞれのデータベースを有するデータベースサーバノードの所在を明らかにした後、これらのデータベースサーバノードに対して問い合わせを行うと共に、これらのデータベースサーバノードからの問い合わせに対する回答を加工処理した後、前記クライアントノードに渡すことを特徴とする分散データベース問い合わせ方式。

**【請求項2】** 前記クライアントノードは、通信回線を介して前記クラスタサーバノードとの接続制御を行う第1の通信制御プログラムと、入出力端末手段から複数のデータベースへの問い合わせを受けると共に、該問い合わせに対する回答を前記入出力端末手段に出力する入出力制御プログラムと、前記第1の通信制御プログラムを用いて前記クラスタサーバノードに前記問い合わせを転送する第1の遠隔データベースアクセス手段とを備え、前記クラスタサーバノードは、通信回線を介して前記クライアントノードとの接続制御を行う第2の通信制御プログラムと、通信回線を介して前記各データベースサーバノードとの接続制御を行う第3の通信制御プログラムと、

該第3の通信制御プログラムを用いて、対応する前記データベースサーバノードとデータの授受を行う複数の第2の遠隔データベースアクセス手段と、

前記第1の遠隔データベースアクセス手段から転送されてきた前記問い合わせに基づいて、指定されたデータベースサーバノード毎に問い合わせを分解再整理した後、前記複数の第2の遠隔データベースアクセス手段を用いて前記複数のデータベースサーバノードに対して問い合わせを行うと共に、それぞれの前記データベースサーバノードから返送されてきた前記問い合わせに対する回答を加工処理する複数サーバ集中制御手段とを備え、

かつ、前記複数のデータベースサーバノードは、通信回線を介して前記クラスタサーバノードとの接続制御を行う第4の通信制御プログラムと、データベースと、該データベースを管理すると共に、前記複数サーバ集中制御手段からの問い合わせに対する回答を提供するデータベース管理プログラムとを備えてなることを特徴とする請求項1記載の分散データベース問い合わせ方式。

**【請求項3】** コンピュータネットワーク上に存在する複数のデータベースサーバノードを統括制御する第2のクラスタサーバノードと、同じくコンピュータネットワーク上に存在する複数のデータベースサーバノード及び前記第2のクラスタサーバノードを統括制御する第1の

クラスタサーバノードとを設けてなるクライアント／サーバ型の分散データベース制御方式であって、

前記第1のクラスタサーバノードは、任意のクライアントノードから複数のデータベースへの問い合わせを受けると、指定されたそれぞれのデータベースを有するデータベースサーバノード、これらのデータベースサーバノードが前記第2のクラスタサーバノードに統括制御される状態のときは当該第2のクラスタサーバノードの所在を明らかにした後、これらのデータベースサーバノード又は／及び第2のクラスタサーバノードに対して問い合わせを行うと共に、これらのデータベースサーバノード又は／及び第2のクラスタサーバノードからの問い合わせに対する回答を加工処理した後、前記クライアントノードに渡すことを特徴とする分散データベース問い合わせ方式。

**【請求項4】** 前記クライアントノードは、通信回線を介して前記クラスタサーバノードとの接続制御を行う第1の通信制御プログラムと、入出力端末手段から複数のデータベースへの問い合わせを受けると共に、該問い合わせに対する回答を前記入出力端末手段に出力する入出力制御プログラムと、前記第1の通信制御プログラムを用いて前記クラスタサーバノードに前記問い合わせを転送する第1の遠隔データベースアクセス手段とを備え、前記第1のクラスタサーバノードは、通信回線を介して前記クライアントノードとの接続制御を行う第2の通信制御プログラムと、通信回線を介して前記各データベースサーバノード又は／及び第2のクラスタサーバノードとの接続制御を行う第3の通信制御プログラムと、該第3の通信制御プログラムを用いて、対応する前記データベースサーバノード又は第2のクラスタサーバノードとデータの授受を行う複数の第2の遠隔データベースアクセス手段と、

前記第1の遠隔データベースアクセス手段から転送されてきた前記問い合わせに基づいて、指定されたデータベースサーバノード及び第2のクラスタサーバノード毎に問い合わせを分解再整理した後、前記複数の第2の遠隔データベースアクセス手段を用いて前記複数のデータベースサーバノード又は／及び第2のクラスタサーバノードに対して問い合わせを行うと共に、それぞれの前記データベースサーバノード又は／及び第2のクラスタサーバノードから返送されてきた前記問い合わせに対する回答を加工処理する第1の複数サーバ集中制御手段とを備え、

前記第2のクラスタサーバノードは、通信回線を介して前記第1のクラスタサーバノードとの接続制御を行う第5の通信制御プログラムと、通信回線を介して前記各データベースサーバノードとの接続制御を行う第6の通信制御プログラムと、

該第6の通信制御プログラムを用いて、対応する前記データベースサーバノードとデータの授受を行う複数の第



3の遠隔データベースアクセス手段と、前記第2の遠隔データベースアクセス手段から転送されてきた前記問い合わせに基づいて、指定されたデータベースサーバノード毎に問い合わせを分解再整理した後、前記複数の第3の遠隔データベースアクセス手段を用いて前記複数のデータベースサーバノードに対して問い合わせを行うと共に、それぞれの前記データベースサーバノードから返送されてきた前記問い合わせに対する回答を加工処理する第2の複数サーバ集中制御手段とを備え、

かつ、前記複数のデータベースサーバノードは、通信回線を介して前記クラスタサーバノードとの接続制御を行う第4の通信制御プログラムと、データベースと、該データベースを管理すると共に、前記複数サーバ集中制御手段からの問い合わせに対する回答を提供するデータベース管理プログラムとを備えてなることを特徴とする請求項3記載の分散データベース問い合わせ方式。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、コンピュータネットワーク上にデータベースを分散させた分散データベースシステムにおいて、任意のクライアントから複数のデータベースサーバに遠隔アクセスして問い合わせを行うクライアント／サーバ型の分散データベース問い合わせ方式に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】図7は、従来におけるこの種の分散データベースシステムの電氣的構成を示すブロック図である。この従来のシステムは、通信回線を介して互いに接続された分散データベースクライアント1（以下、分散DBクライアントという）と、複数のデータベースサーバ2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, …, 2<sub>n</sub>（以下、DBサーバという）とからなり、分散DBクライアント1と各DBサーバ2<sub>1</sub> (2<sub>2</sub>, …, 2<sub>n</sub>) とでデータベース管理機能を分担して、1つのデータベースアプリケーションを実行する（特開平2-186479号公報、特開平5-204973号公報等参照）。

【0003】分散DBクライアント1は、データベースサービスを要求するプロセスであり、入出力端末11と、入出力制御プログラム12と、分散データベース制御プログラム13（以下、分散DB制御プログラムという）と、複数の遠隔データベースアクセスプログラム14<sub>1</sub>, 14<sub>2</sub>, …（以下、RDAプログラムという）と、通信制御プログラム15とを有している。

【0004】DBサーバ2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, …は、データベースサービス（問い合わせの処理）を行うプロセスノードであり、互いに遠隔地に分散して設置されていて、それぞれ、通信制御プログラム21と、データベース管理プログラム22（以下、DB管理プログラムという）と、検索プログラム23と、データベース24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub>, …と

を有している。そして、これら複数のデータベース24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub>, …によって、一組の分散データベースが構成される。

【0005】上記従来のシステムの構成において、分散DBクライアント1では、入出力制御プログラム12が、入出力端末（利用者）11からの問い合わせ入力を受け取ると、問い合わせ情報のチェックを行い、誤りがなければ、分散DB制御プログラム13に渡す。分散DB制御プログラム13では、問い合わせ情報に前置きされたデータベースアクセス先指定に従って、指定されたデータベース24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub>, 24<sub>n</sub>を有する単数又は複数の関係DBサーバ2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, 2<sub>n</sub>の所在を明らかにした後、問い合わせ情報を関係DBサーバ2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, 2<sub>n</sub>毎に分解して、関係DBサーバ2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, 2<sub>n</sub>の数に見合うRDAプログラム14<sub>1</sub>, 14<sub>2</sub>, 14<sub>n</sub>を起動する。そして、起動したRDAプログラム14<sub>1</sub>, 14<sub>2</sub>, 14<sub>n</sub>に、関係DBサーバ2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, 2<sub>n</sub>との接続を依頼する。起動した各RDAプログラム14<sub>1</sub> (14<sub>2</sub>, 14<sub>n</sub>) は、通信制御プログラム15を介して、関係DBサーバ2<sub>1</sub> (2<sub>2</sub>, 2<sub>n</sub>) の対応する一つに接続すると、利用者からの問い合わせを発行する。

【0006】関係DBサーバ2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, 2<sub>n</sub>からの検索結果（応答データ）が逆の経路で戻ってくると、分散DB制御プログラム13は、利用者からの要求に合わせて、応答データを加工した後、入出力制御プログラム12に渡す。入出力制御プログラム12は、加工された応答データを入出力端末11に出力する。

【0007】このように、上記従来のシステムによれば、利用者は、互いに遠隔地に設置された複数のDBサーバ2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, …の所在や構成を意識することなく、あたかも全てのデータが自らのコンピュータ上に存在するかのような認識で、複数のデータベース24<sub>1</sub>, 24<sub>2</sub>, …にアクセスできる。

##### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の分散データベース問い合わせ方式では、分散DBクライアント1側で、問い合わせの受付け、関係DBサーバの所在の探索から、応答データの任意の結合、整形、表示書式設定、印刷書式設定等を含む検索結果の一切の加工までを行う構成となっていたため、分散DBクライアント1側に大きな負荷がかかっていた。このため、特に、マルチタスク対応のオペレーティング・システム上で分散DBクライアントを動作させる場合、実行中の他のプログラム（アプリケーションソフトウェア）の処理速度を遅らせ、その機能や動作を制限してしまうという問題があった。

【0009】この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、クライアントノード（分散DBクライアント）の負担を軽減することにより、マルチタスクの全体的処理を速めることのできる分散データベース問い合わせ方



式を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1記載の発明は、コンピュータネットワーク上に存在する複数のデータベースサーバノードを統括制御するクラスタサーバノードを設けてなるクライアント／サーバ型の、分散データベース制御方式であって、上記クラスタサーバノードは、任意のクライアントノードから複数のデータベースへの問い合わせを受けると、指定されたそれぞれのデータベースを有するデータベースサーバノードの所在を明らかにした後、これらのデータベースサーバノードに対して問い合わせを行うと共に、これらのデータベースサーバノードからの問い合わせに対する回答を加工処理した後、上記クライアントノードに渡すことを特徴としている。

【0011】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の分散データベース問い合わせ方式であって、上記クライアントノードは、通信回線を介して上記クラスタサーバノードとの接続制御を行う第1の通信制御プログラムと、入出力端末手段から複数のデータベースへの問い合わせを受けると共に、該問い合わせに対する回答を上記入出力端末手段に出力する入出力制御プログラムと、上記第1の通信制御プログラムを用いて上記クラスタサーバノードに上記問い合わせを転送する第1の遠隔データベースアクセス手段とを備え、上記クラスタサーバノードは、通信回線を介して上記クライアントノードとの接続制御を行う第2の通信制御プログラムと、通信回線を介して上記各データベースサーバノードとの接続制御を行う第3の通信制御プログラムと、該第3の通信制御プログラムを用いて、対応する上記データベースサーバノードとデータの授受を行う複数の第2の遠隔データベースアクセス手段と、上記第1の遠隔データベースアクセス手段から転送されてきた上記問い合わせに基づいて、指定されたデータベースサーバノード毎に問い合わせを分解再整理した後、上記複数の第2の遠隔データベースアクセス手段を用いて上記複数のデータベースサーバノードに対して問い合わせを行うと共に、それぞれの上記データベースサーバノードから返送されてきた上記問い合わせに対する回答を加工処理する複数サーバ集中制御手段とを備え、かつ、上記複数のデータベースサーバノードは、通信回線を介して上記クラスタサーバノードとの接続制御を行う第4の通信制御プログラムと、データベースと、該データベースを管理すると共に、上記複数サーバ集中制御手段からの問い合わせに対する回答を提供するデータベース管理プログラムとを備えてなることを特徴としている。

【0012】また、請求項3記載の発明は、コンピュータネットワーク上に存在する複数のデータベースサーバノードを統括制御する第2のクラスタサーバノードと、同じくコンピュータネットワーク上に存在する複数のデ

ータベースサーバノード及び上記第2のクラスタサーバノードを統括制御する第1のクラスタサーバノードとを設けてなるクライアント／サーバ型の分散データベース制御方式であって、上記第1のクラスタサーバノードは、任意のクライアントノードから複数のデータベースへの問い合わせを受けると、指定されたそれぞれのデータベースを有するデータベースサーバノード、これらのデータベースサーバノードが上記第2のクラスタサーバノードに統括制御される状態のときは当該第2のクラスタサーバノードの所在を明らかにした後、これらのデータベースサーバノード又は／及び第2のクラスタサーバノードに対して問い合わせを行うと共に、これらのデータベースサーバノード又は／及び第2のクラスタサーバノードからの問い合わせに対する回答を加工処理した後、上記クライアントノードに渡すことを特徴としている。

【0013】また、請求項4記載の発明は、請求項3記載の分散データベース問い合わせ方式であって、上記クライアントノードは、通信回線を介して上記クラスタサーバノードとの接続制御を行う第1の通信制御プログラムと、入出力端末手段から複数のデータベースへの問い合わせを受けると共に、該問い合わせに対する回答を上記入出力端末手段に出力する入出力制御プログラムと、上記第1の通信制御プログラムを用いて上記クラスタサーバノードに上記問い合わせを転送する第1の遠隔データベースアクセス手段とを備え、上記第1のクラスタサーバノードは、通信回線を介して上記クライアントノードとの接続制御を行う第2の通信制御プログラムと、通信回線を介して上記各データベースサーバノード又は／及び第2のクラスタサーバノードとの接続制御を行う第3の通信制御プログラムと、該第3の通信制御プログラムを用いて、対応する上記データベースサーバノード又は第2のクラスタサーバノードとデータの授受を行う複数の第2の遠隔データベースアクセス手段と、上記第1の遠隔データベースアクセス手段から転送されてきた上記問い合わせに基づいて、指定されたデータベースサーバノード及び第2のクラスタサーバノード毎に問い合わせを分解再整理した後、上記複数の第2の遠隔データベースアクセス手段を用いて上記複数のデータベースサーバノード又は／及び第2のクラスタサーバノードに対して問い合わせを行うと共に、それぞれの上記データベースサーバノード又は／及び第2のクラスタサーバノードから返送されてきた上記問い合わせに対する回答を加工処理する第1の複数サーバ集中制御手段とを備え、上記第2のクラスタサーバノードは、通信回線を介して上記第1のクラスタサーバノードとの接続制御を行う第5の通信制御プログラムと、通信回線を介して上記各データベースサーバノードとの接続制御を行う第6の通信制御プログラムと、該第6の通信制御プログラムを用いて、対応する上記データベースサーバノードとデータの授受



を行う複数の第3の遠隔データベースアクセス手段と、上記第2の遠隔データベースアクセス手段から転送されてきた上記問い合わせに基づいて、指定されたデータベースサーバノード毎に問い合わせを分解再整理した後、上記複数の第3の遠隔データベースアクセス手段を用いて上記複数のデータベースサーバノードに対して問い合わせを行うと共に、それぞれの上記データベースサーバノードから返送されてきた上記問い合わせに対する回答を加工処理する第2の複数サーバ集中制御手段とを備え、かつ、上記複数のデータベースサーバノードは、通信回線を介して上記クラスタサーバノードとの接続制御を行う第4の通信制御プログラムと、データベースと、該データベースを管理すると共に、上記複数サーバ集中制御手段からの問い合わせに対する回答を提供するデータベース管理プログラムとを備えてなることを特徴としている。

#### 【0014】

【作用】クライアントノードは、利用者からの問い合わせを受けると、クラスタサーバノードに対して問い合わせを転送する。クラスタサーバノードは、この問い合わせを受けると、問い合わせのあったデータベースを有するデータベースサーバノードの所在の明らかにした後、これらのデータベースサーバノードに対して問い合わせを行うと共に、これらのデータベースサーバノードからの問い合わせに対する回答を加工処理した後、クライアントノードに渡す。それゆえ、この発明の構成によれば、クライアントノード（分散DBクライアント）の負担を軽減できる。したがって、マルチタスク対応のオペレーティング・システム上でクライアントプロセスを動作させる場合、実行中の他のプログラムの処理の遅延を確実に緩和できる。

【0015】また、クラスタサーバノードが、配下に複数のデータベースサーバノードを持つ別のクラスタサーバノードに問い合わせを行う形態（ネスト構造）をとることで多段分散データベースを実現できる。このようなネスト構造では、データベースの分散配置管理が一段と容易になり、また各データベースサーバノードへの負荷も軽減できる。

#### 【0016】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明の実施例について説明する。

##### ◇第1実施例

図1は、この発明の第1実施例である分散データベース問い合わせ方式で動作する分散データベースシステムの全体構成を示す電気的ブロック図である。この例の分散データベースシステムは、通信回線を介して互いに接続される分散DBクライアント3と、複数のDBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、…と、これらのDBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、…を統括するクラスタサーバ5とから構成されている。この例の分散データベースシステムが、上記従来のそれと大きく

異なるところは、分散DBクライアント1（図7）の構成要素から負荷の大きな分散DB制御プログラム13を除去し、代わりに、図1に示すように、複数サーバ集中制御プログラム52（分散DB制御プログラム13に概略相当する）を有するクラスタサーバ5を設けた点である。

【0017】分散DBクライアント3は、利用者からの問い合わせ（データベースアクセス要求）を受け付け、その問い合わせ結果（応答データ）を利用者に渡すマルチタスク対応のノード・コンピュータであり、入出力端末31と、入出力制御プログラム32と、単一のRDAプログラム33と、第1通信制御プログラム34とを有している。なお、分散DBクライアント3は、マルチタスク対応のノード・コンピュータであるから、複数のアプリケーションソフトの並列実行が可能である。

【0018】入出力端末31は、利用者が問い合わせ情報を入力するためのキーボードやマウス等と、問い合わせの結果を出力するディスプレイ装置及びプリンタ等とから構成されている。入出力制御プログラム32は、入出力端末31からの問い合わせ入力を受け取ると、問い合わせ情報のチェックを行い、誤りがなければ、RDAプログラム33を起動して、問い合わせ情報をそのままRDAプログラム33に渡す一方、RDAプログラム33から応答データを受け取ると、入出力端末31のディスプレイ装置やプリンタに画面表示位置や用紙印字位置等を設定して出力する。また、入出力端末31からの割込み要求に関する制御を行う。RDAプログラム33は、下位層の通信の物理的な構成等を意識することなしに、通信回線に接続されたクラスタサーバ5に、第1通信制御プログラム34を介してアクセスするためのプログラムである。第1通信制御プログラム34は、通常の通信管理を専用に行うプログラムであり、RDAプログラム33から出力される問い合わせ情報を通信回線を介してクラスタサーバ5へ送信すると共に、クラスタサーバ5からの応答データを接続中のRDAプログラム33へ返送する。

【0019】次に、クラスタサーバ5は、複数のDBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、…の所在を集中管理し、分散DBクライアント3からの検索要求を関係DBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、4<sub>n</sub>に転送する一方、関係DBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、4<sub>n</sub>から供給される検索結果（応答データ）を利用者の要求に合わせて加工した後、分散DBクライアント3に転送するノード・コンピュータであり、第2通信制御プログラム51と、複数サーバ集中制御プログラム52と、複数のRDAプログラム53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>、…と、第3通信制御プログラム54とから構成されている。クラスタサーバ5は、DBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、…から見れば、データベースアクセスを依頼するクライアントであるが、分散DBクライアント3から見れば、分散されたデータベース44<sub>1</sub>、44<sub>2</sub>、…を集中制御する統括DBサーバとして機能



する。第2通信制御プログラム51は、通常の通信管理を行うプログラムであり、分散DBクラスタ3からの検索要求に対して、複数サーバ集中制御プログラム52を起動して、通信先（分散DBクライアントの第1通信制御プログラム34）との間で実際のセッションの接続及び切断を行う。

【0020】複数サーバ集中制御プログラム52は、第2通信制御プログラム51を介して、分散DBクライアント3から問い合わせ情報が転送されてくると、その問い合わせ情報に前置きされたデータベースアクセス先指定に従って、指定されたデータベース44<sub>1</sub>、44<sub>2</sub>、44<sub>n</sub>を有する単数又は複数の関係DBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、4<sub>n</sub>の所在を明らかにした後、問い合わせ情報を関係DBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、4<sub>n</sub>毎に分解して、関係DBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、4<sub>n</sub>の数に見合うRDAプログラム53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>、53<sub>n</sub>を起動する。そして、起動したRDAプログラム53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>、53<sub>n</sub>に、関係DBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、4<sub>n</sub>との接続を依頼する。一方、関係DBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、4<sub>n</sub>からの検索結果（応答データ）が逆の経路で戻ってくると、利用者からの要求に合わせて、応答データを加工（整形）した後、第2通信制御プログラム51を介して分散DBクライアント3に渡す。

【0021】RDAプログラム53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>、…は、下位層の通信の物理的な構成等を意識することなしに、通信回線に接続された遠隔地の関係DBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、4<sub>n</sub>（DB管理プログラム42）にアクセスするためのプログラムであり、利用者からの検索要求をプロトコル（RDA汎用規格やRDA特殊化規格等の通信規約）に従って、通信回線に流し、その結果を受け取る。なお、特定のプロトコルを使用すれば、異種のDBサーバにもアクセスできる。第3通信制御プログラム54は、通常の通信管理を専用に行うプログラムであり、RDAプログラム53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>、53<sub>n</sub>から出力される問い合わせ情報を通信回線を介して関係DBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、4<sub>n</sub>に送信すると共に、関係DBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、4<sub>n</sub>からの応答データを接続中のRDAプログラム53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>、53<sub>n</sub>へ返す。

【0022】次に、DBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、…は、データベースサービスを提供するノード・コンピュータであり、互いに遠隔地に分散して設置されていて、それぞれ、第4通信制御プログラム41と、データベース管理プログラム42（以下、DB管理プログラムという）と、検索プログラム43と、データベース44<sub>1</sub>、44<sub>2</sub>、…とを有してなっている。そして、これらの複数のデータベース44<sub>1</sub>、44<sub>2</sub>、…によって分散データベースが構成されている。第4通信制御プログラム41は、通常の通信管理を行うプログラムであり、クラスタサーバ5からの検索要求に対して、DB管理プログラム42を起動して、クラスタサーバ5との間で実際のセッションの接続及び切断を行う。DB管理プログラム42

は、第4通信制御プログラム41を介して入力されるクラスタサーバ5からの検索要求により検索プログラム43を起動して、検索プログラム43と第4通信制御プログラム41との間のデータ伝送を行う。また、検索要求時の検索プログラム43の終了及び回線障害時の処理指示を行う。検索プログラム43は、実際にデータベース44<sub>1</sub>、44<sub>2</sub>、…を検索するプログラムであり、検索要求のあったクラスタサーバ5へ検索結果を返送する。

【0023】次に、図1乃至図4を参照して、大学の図書館システム等、広い地域に分散して存在するデータベースを通信回線を介して検索する場合を例に取って、この例の動作について説明する。分散DBクライアント3において、入出力端末（利用者）31から、データベースへの問い合わせ（アクセス要求）が出されると、入出力制御プログラム32は、まず入出力端末31に初期画面であるデータベース選択画面を表示させる。図2は、初期画面に表示されたシステムの全大学図書館名を参照して、利用者が、A、D、L、K、Eの五つを選択した場合を示している。図書館の選択後に実行キーを押下することにより、入出力制御プログラム32は、RDAプログラム33に選択された五つの図書館のデータベース44<sub>1</sub>、44<sub>2</sub>、…、44<sub>n</sub>への問い合わせ（アクセス要求）を依頼する。依頼されたRDAプログラム33は、第1及び第2通信制御プログラム34、51を介して、1対1に対応付けされたクラスタサーバ5の複数サーバ集中制御プログラム52と接続する。RDAプログラム33による複数サーバ集中制御プログラム52への接続がなされると、RDAプログラム33は、五つの図書館のデータベース44<sub>1</sub>、44<sub>2</sub>、…、44<sub>n</sub>への問い合わせ（アクセス要求）を複数サーバ集中制御プログラム52に転送する。

【0024】複数サーバ集中制御プログラム52は、選択された五つの図書館のデータベース44<sub>1</sub>、44<sub>2</sub>、…、44<sub>n</sub>への問い合わせ（アクセス要求）を受けると、問い合わせ情報に前置きされたデータベースアクセス先指定に従って、指定されたデータベース44<sub>1</sub>、44<sub>2</sub>、…、44<sub>n</sub>を有する相手図書館のDBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、…、4<sub>n</sub>の所在を明らかにした後、問い合わせ情報を所在の明らかにされた相手図書館のDBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、…、4<sub>n</sub>毎に分解して、相手図書館のDBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、…、4<sub>n</sub>の数に見合う五つのRDAプログラム53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>、…、53<sub>n</sub>を起動する。そして、起動した五つのRDAプログラム53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>、…、53<sub>n</sub>に、それぞれの相手図書館のDBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、…、4<sub>n</sub>との接続を依頼する。依頼されたそれぞれのRDAプログラム53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>、…、53<sub>n</sub>は、独立に第3及び第4通信制御プログラム54、41を介して、それぞれの図書館のDBサーバ4<sub>1</sub>、4<sub>2</sub>、…、4<sub>n</sub>のDB管理プログラム42と接続する。それぞれのRDAプログラム53<sub>1</sub>、53<sub>2</sub>、…、53<sub>n</sub>は、接続できた図書館



のDBサーバ4<sub>1</sub>, 4<sub>2</sub>, ..., 4<sub>n</sub>から検索結果(応答データ)が送信されてきたときは、その検索結果を複数サーバ集中制御プログラム52に渡す。複数サーバ集中制御プログラム52は、五つのRDAプログラム53<sub>1</sub>, 53<sub>2</sub>, ..., 53<sub>n</sub>の全てから検索結果を受け取ると、これらの検索結果を加工(整形)した後、第2及び第1通信制御プログラム51, 34を介して分散DBクライアント3のRDAプログラム33に転送する。RDAプログラム33は、加工済みの検索結果を入出力制御プログラム32に渡す。入出力制御プログラム32は、RDAプログラム33から検索結果を受け取ると、既に加工済みなので、入出力端末31のディスプレイ装置に画面表示位置を設定してヒット件数表示画面を入出力端末31に表示させる。

【0025】そこで、利用者が、検索語入力画面に、例えば1番として経営に関する全資料を入力して検索を指示すると、この指示は、上述の経路を経て各DBサーバ4<sub>1</sub>, 4<sub>2</sub>, ..., 4<sub>n</sub>に与えられる。検索結果が逆の経路で、しかも加工された状態で戻ってくると、入出力制御プログラム32は、ヒット件数表示画面の最新欄に応答された件数を表示させる。図3は、ヒット件数表示画面に検索語として、1番の次に2番の経営上のシステムに関する全資料を入力して実行させた場合に、1番の結果が前回欄に移って表示され、2番の結果が最新欄に表示された状態を示している。次に、利用者がヒット件数表示画面のデータベース名として4番を選択して検索を要求すると、入出力制御プログラム32は、この検索要求を上述の経路を経て、クラスタサーバ5の複数サーバ集中制御プログラム52に転送する。複数サーバ集中制御プログラム52はこの検索要求の転送を受けると、4番目の大学図書館に接続しているRDAプログラム53<sub>n</sub>を選択して、この図書館のDBサーバ4<sub>n</sub>に経営上のシステムに関する全資料について内容の表示を要求する。図4は、この要求により検索され、応答を受けた入出力制御プログラム32が表示した検索結果表示画面の例を示す図である。

【0026】上記構成によれば、クラスタサーバ5側で、関係DBサーバの所在の探索から、検索結果(応答データ)の加工(結合、整形等)一切を行うので、分散DBクライアント1側に大きな負荷がかからない。それゆえ、マルチタスク対応のオペレーティング・システム上で分散DBクライアントを動作させる場合、実行中の他のプログラム(アプリケーションソフトウェア)の処理の遅延を確実に軽減できる。

【0027】また、DBサーバ4<sub>1</sub>, 4<sub>2</sub>, ...の公開データベース44<sub>1</sub>, 44<sub>2</sub>, ...は、図5に示すように、全て、これらDBサーバ4<sub>1</sub>, 4<sub>2</sub>, ...を統括制御するクラスタサーバ5の仮想の公開データベース55<sub>1</sub>, 55<sub>2</sub>, ...と考えることができるので、分散DBクライアント3(利用者)は、クラスタサーバ5の公開データベース5

5<sub>1</sub>, 55<sub>2</sub>, ...のみを認識すれば良く、互いに遠隔地に分散配置される複数のDBサーバ4<sub>1</sub>, 4<sub>2</sub>, ...の公開データベース44<sub>1</sub>, 44<sub>2</sub>, ...を認識する必要がなくなり、データベース管理が一段と容易になる。

#### 【0028】◇第2実施例

次に、図6を参照して、この発明の第2実施例について説明する。図6は、この発明の第2実施例である分散データベース問い合わせ方式で動作する分散データベースシステムの全体構成を示す電気的ブロック図である。この第2実施例の構成が、上述の第1実施例のそれと異なるところは、任意のノードに設置されたDBサーバ4<sub>n</sub>(図1)に代えて、クラスタサーバ5a及びこのクラスタサーバ5aに接続される複数のDBサーバ4a<sub>1</sub>, 4a<sub>2</sub>, ...を設け、ネスト構造とした点である(以下において、このようなネスト構造が組み込まれるノードをネストノードという)。ネストノード以外のノードでは、第1実施例のシステム構成(図1)と全く同じである。すなわち、第2実施例のシステム構成は、第1実施例のシステム構成からネストノードのみを変更すれば実現でき、ネストノード以外では、分散DBクライアント3、クラスタサーバ5及びDBサーバ4<sub>1</sub>, 4<sub>2</sub>, ...のいずれをも変更せずに実現できる。この第2実施例の構成によれば、データベースの分散配置管理が一段と容易になり、また各DBサーバへの負荷も軽減できる。

【0029】以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。例えば、上述の第1実施例においては、分散DBクライアント3のRDAプログラム33は、1対1に固定的に対応付けされたクラスタサーバ5にのみ接続できる場合について述べたが、任意の一つのクラスタサーバに接続できるようにしても良い。また、上述の第2実施例において、クラスタサーバのネスト(入れ子)に制限はない。

#### 【0030】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の分散データベース問い合わせ方式では、複数のデータベースサーバノードを統括制御するクラスタサーバノードを設けるようにしたので、クライアントノードの負担を軽減できる。したがって、マルチタスク対応のオペレーティング・システム上でクライアントプロセスを動作させる場合、実行中の他のプログラムの処理の遅延を著しく緩和できる。

【0031】また、クラスタサーバノードが、配下に複数のデータベースサーバノードを持つ別のクラスタサーバノードに問い合わせを行う形態(ネスト構造)をとることで多段分散データベースを実現できる。このようなネスト構造では、データベースの分散配置管理が一段と容易になり、また各データベースサーバノードへの負荷も軽減できる。



## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例である分散データベース問い合わせ方式で動作する分散データベースシステムの全体構成を示す電気的ブロック図である。

【図2】同実施例の動作を説明するための表示画面の例を示す図である。

【図3】同実施例の動作を説明するための表示画面の例を示す図である。

【図4】同実施例の動作を説明するための表示画面の例を示す図である。

【図5】同実施例の効果を説明するための図である。

【図6】この発明の第2実施例である分散データベース問い合わせ方式で動作する分散データベースシステムの全体構成を示す電気的ブロック図である。

【図7】従来におけるこの種の分散データベースシステムの電気的構成を示すブロック図である。

## 【符号の説明】

- 3 分散DBクライアント（クライアントノード）  
 3 1 入出力端末（入出力端末手段）  
 3 2 入出力制御プログラム  
 3 3 RDAプログラム（第1の遠隔データベースアクセス手段）  
 3 4 第1通信制御プログラム（第1の通信制御プ

ログラム）

4<sub>1</sub>, 4<sub>2</sub>, ..., 4<sub>n</sub> DBサーバ（データベースサーバノード）

4 a<sub>1</sub>, 4 a<sub>2</sub>, ... DBサーバ（データベースサーバノード）

4 1 第4通信制御プログラム（第4の通信制御プログラム）

4 2 DB管理プログラム（データベース管理プログラム）

4 3 検索プログラム

4 4<sub>1</sub>, 4 4<sub>2</sub>, ..., 4 4<sub>n</sub> データベース

5 クラスタサーバ（クラスタサーバノード、第1のクラスタサーバノード）

5 a クラスタサーバ（第2のクラスタサーバノード）

5 1 第2通信制御プログラム（第2の通信制御プログラム）

5 2 複数サーバ集中制御プログラム（複数サーバ集中制御手段）

5 3<sub>1</sub>, 5 3<sub>2</sub>, ..., 5 3<sub>n</sub> RDAプログラム（第2の遠隔データベースアクセス手段）

5 4 第3通信制御プログラム（第3の通信制御プログラム）

【図2】

データベース選択画面	
1.	A ①大野図書館
2.	D ②大野図書館
3.	L ③大野図書館
4.	K ④大野図書館
5.	E ⑤大野図書館
6.	-
7.	-

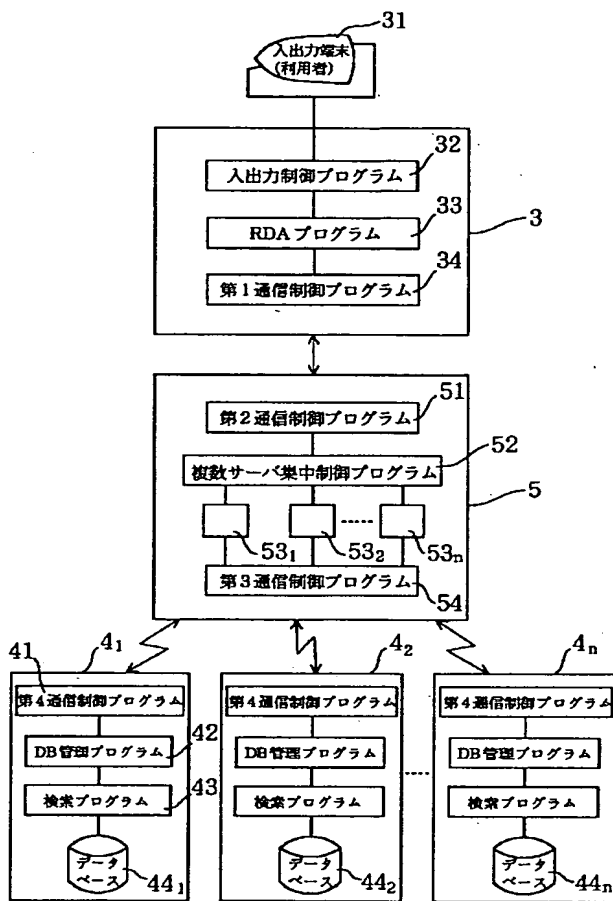
A.	①大野図書館
B.	②大野図書館
C.	③大野図書館
D.	④大野図書館
E.	⑤大野図書館
F.	⑥大野図書館
G.	⑦大野図書館
H.	⑧大野図書館
I.	⑨大野図書館
J.	⑩大野図書館
K.	⑪大野図書館
L.	⑫大野図書館

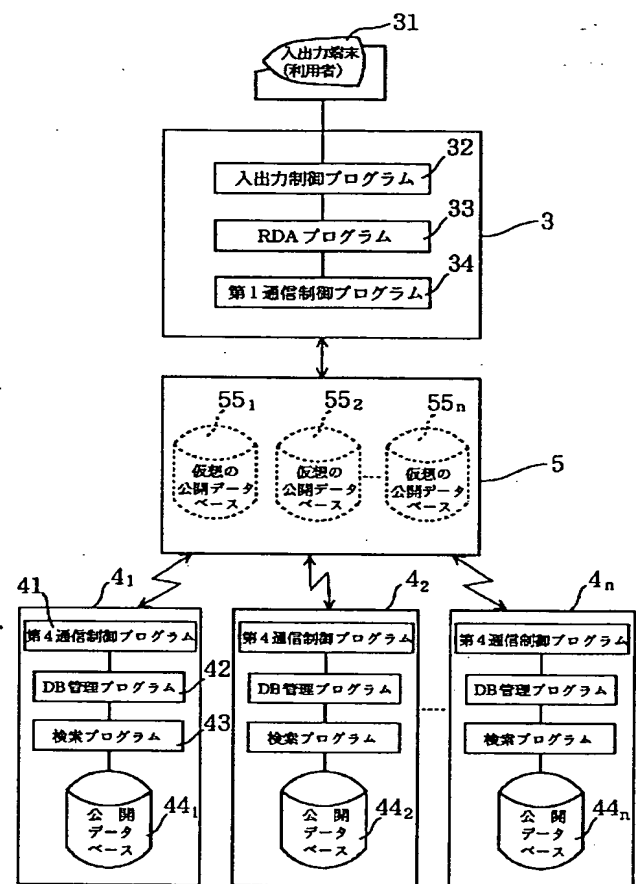
選択-PE1	選択終了-PT5	確認-実行↑	取消 口
--------	----------	--------	------



【図1】



【図5】



【図3】

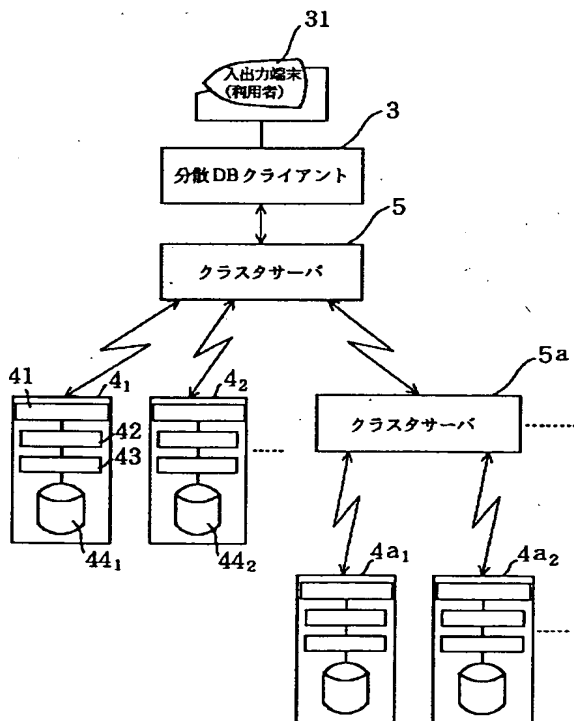
ヒット件数表示画面					
データベース名	範囲	長崎	データベース名	範囲	長崎
1. ①大学図書館	101	15	5. ⑤大野図書館	25	15
2. ②大学図書館	1040	25	6. ***未使用**		
3. ③大学図書館	5	0	7. ***未使用**		
4. ④大学図書館	40	5	8. ***未使用**		
検索入力画面					
1. 全書	TR	検索			
2. 全書	MD	システム			
3. 全書					
4. 全書					
検索条件→DB-HOT 実行 検索結果→BASIC DB選択→PF2 退出→PF1					



【図4】

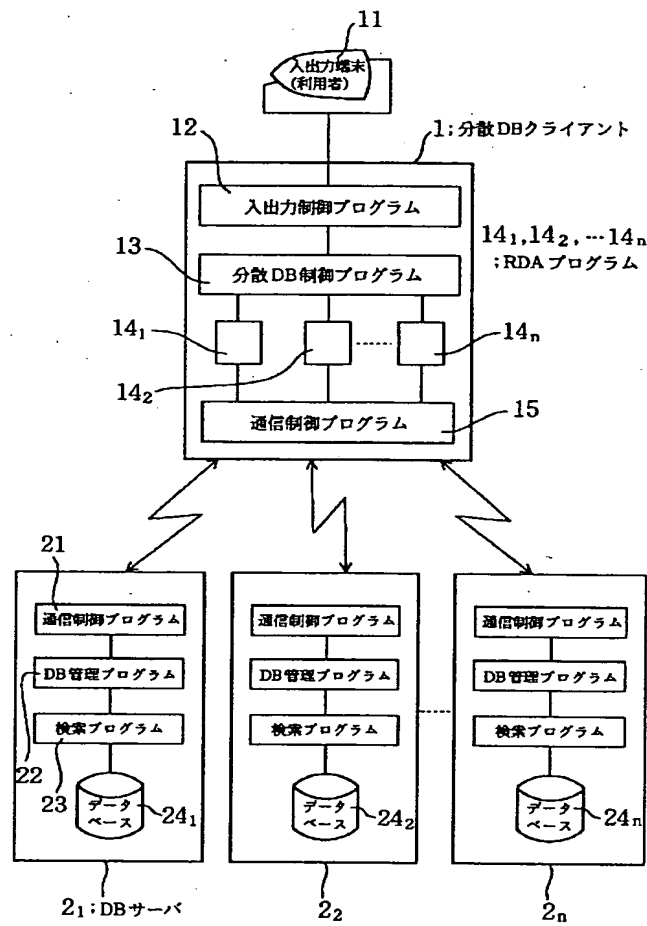
検索結果表示画面 (概要)		⑩大学図書館	
1. 科学技術文献情報. 管理・システム技術編 =	Current bibliog		
raphy on science and technology. Mana			
2. 発展途上の都市システム / 河達玄編. 東京 :	アジア経済研究		
1988. 3. - 164p ; 21cm. (研究双書 / アジ			
3. 新鉄道システム工学 / 豊田弘行 [ほか] 編著. - 改訂版. - 東京 :			
山海堂, 1988. 10. - 287p ; 22cm. 各章末 : 参考文献			
4. システム工学とは何か / 渡辺茂, 須賀雅夫 著. - 初版. - 東京 :			
日本放送出版協会, 1988. 5. - 230p ; 19cm. (N			
5. 経営情報システム論 : 発展過程を踏まえて / 後藤五大著. - 東京 :			
創成社, 1988. 4. - 291p ; 22cm.			
*** 全ヒット件数 5件 ***			
前送 → PF3      DB全更 → *DB-NO+ 実行      詳細表示 → 項目 + 実行      返色 □ 後送 → PF4      再検索 → PF7      終了 → PF9			

【図6】





【図 7】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.